

**Family list****1** family member for: **JP11286771**

Derived from 1 application

**1 VACUUM VESSEL****Inventor:** SUMIYA SAKAE; SATO YUKIE; (+1)**Applicant:** ULVAC CORP**EC:****IPC:** *H01L21/302; C21D1/773; C23C14/00* (+1**Publication info:** **JP11286771 A** - 1999-10-19Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

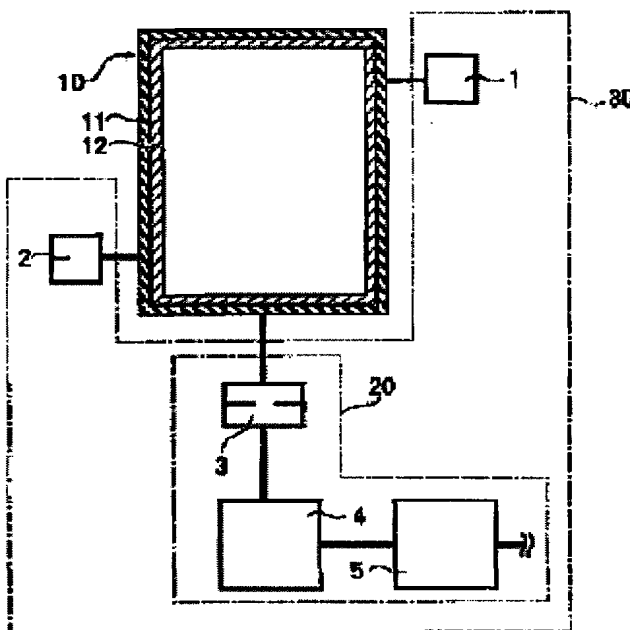
**VACUUM VESSEL**

**Patent number:** JP11286771  
**Publication date:** 1999-10-19  
**Inventor:** SUMIYA SAKAE; SATO YUKIE; TSUKAHARA SONOKO  
**Applicant:** ULVAC CORP  
**Classification:**  
- international: *H01L21/302; C21D1/773; C23C14/00; H01L21/203; H01L21/3065; C21D1/773; C21D1/74; C23C14/00; H01L21/02; C21D1/74; (IPC1-7): C21D1/773; C23C14/00; H01L21/203; H01L21/3065*  
- european:  
**Application number:** JP19980103552 19980331  
**Priority number(s):** JP19980103552 19980331

Report a data error here

**Abstract of JP11286771**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a technology in which the pressure dropping rate in a vacuum vessel is made high at the time of evacuating the vessel. **SOLUTION:** In this method, since the inner wall of a vessel main body 11 is coated with a film hard to be adhered with moisture such as silicon, germanium or the like, moisture in the vessel main body 11 is hard to adhere to the inner wall and is made easy to be exhausted at the time of evacuation, so that the time required for the evacuation can be made shorter compared to the conventional case.



Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-286771

(43) 公開日 平成11年(1999)10月19日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>  
C23C 14/00  
H01L 21/203  
21/3065  
// C21D 1/773

識別記号

F I  
C23C 14/00 C  
H01L 21/203 S  
C21D 1/773 A  
H01L 21/302 B

審査請求 未請求 請求項の数 1 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-103552  
(22) 出願日 平成10年(1998) 3 月31日

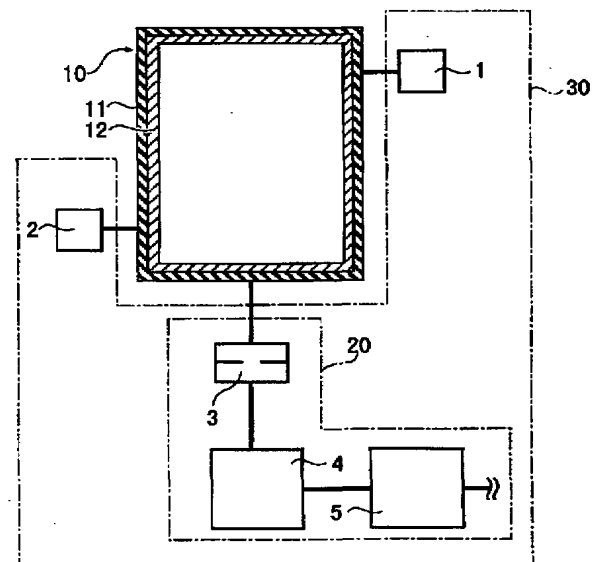
(71) 出願人 000231464  
日本真空技術株式会社  
神奈川県茅ヶ崎市萩園2500番地  
(72) 発明者 角谷 さかえ  
茨城県つくば市東光台5丁目9番7号 日  
本真空株式会社筑波超材料研究所内  
(72) 発明者 佐藤 幸恵  
茨城県つくば市東光台5丁目9番7号 日  
本真空株式会社筑波超材料研究所内  
(72) 発明者 塚原 園子  
茨城県つくば市東光台5丁目9番7号 日  
本真空株式会社筑波超材料研究所内  
(74) 代理人 弁理士 石島 茂男 (外 1 名)

(54) 【発明の名称】 真空容器

(57) 【要約】

【課題】 真空容器を真空排気する際に容器の圧力降下速度が大きくなる技術を提供する。

【解決手段】 本発明では、シリコンやゲルマニウム等のように水分が付着しにくい被膜12で容器本体11の内壁を被覆しているのので、容器本体11内の水分が内壁に付着しにくく、真空排気の際に排出されやすくなるので、真空排気に要する時間を従来に比して短縮することが可能になる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 真空排気可能な真空容器であって、容器本体と、シリコン、ゲルマニウム、シリコン酸化物又はゲルマニウム酸化物のうちいずれか一種類又は複数種類からなる被膜とを有し、前記被膜は、前記容器本体内部の真空雰囲気と接する面に配置されたことを特徴とする真空容器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、金属材料等からなり、真空排気可能な真空容器に関し、特に真空排気に要する時間を短縮することができる真空容器に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 図 3(a)において符号 100 は従来の真空容器である。この真空容器 100 は半導体装置の製造装置等の真空処理装置に用いられ、ステンレス鋼等の腐食しにくい材料で構成されている。

【0003】 この真空容器 100 を真空処理装置に用いてスパッタリングやエッチング等の真空処理を行う際には、まず不図示の排気系などで真空容器 100 の内部を真空排気し、内部が所望の真空状態に到達した後、真空状態を維持しながら処理対象となる半導体基板などを真空容器 100 内に搬入し、成膜処理やエッチング処理を開始する。従って、真空状態に到達するまでの排気時間や、プロセスガス導入後に真空状態まで回復する排気時間は、処理能力に大きな影響を与えるためできるだけ排気時間を短縮したいという要求がある。

【0004】 一般に、真空容器 100 の内壁の表面には、通常図 3(b)に示すような凹凸 102 があるので、内壁の表面積は大きく、表面には多量のガス分子が吸着する。また、凹凸 102 の凹部内に入り込んだ吸着したガス分子は真空排気の際に排出されにくくなるため、所定の真空状態に到達するまでの排気時間が長くなってしまふという問題がある。

【0005】 そこで図 3(c)に示すように、内壁の表面に電解研磨や、バフ研磨等の研磨処理を施して平坦化するという対処法が行われている。この対処法によると内壁の表面にあった凹部が減ってガスが排出されやすくなり、また表面積も小さくなるため内壁表面に吸着するガスの量が減るので、目的とする圧力までの排気時間を短縮することができる。

【0006】 しかしながら、このような研磨処理によっても、真空状態に到達するまでの排気時間を充分には短縮できないという問題があった。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、このような従来の技術の課題を解決するために創作されたもので、その目的は、従来の真空容器に比して、真空排気に要する時間を短縮することができる技術を提供することにある。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明の発明者等は、真空容器に研磨処理を施しても、所定の真空状態に到達するまでの排気時間を充分に短縮できない原因を考えたところ、水分の存在に思い当たった。

【0009】 一旦容器の内壁表面に吸着した水分の表面からの放出速度は、凹凸などのような表面の形状よりも、表面の材質によるものが大きく、ステンレス鋼等のように水分を吸着しやすい物質の表面に水分が吸着した場合には、いかに研磨によって表面を平坦にしても、真空排気の際に排出されにくいので、排気時間が充分には短縮できない。

【0010】 かかる知見に基づいてなされた本発明は、請求項 1 に記載するように、真空排気可能な真空容器であって、容器本体と、シリコン、ゲルマニウム、シリコン酸化物又はゲルマニウム酸化物のうちいずれか一種類又は複数種類からなる被膜とを有し、前記被膜は、前記容器本体内部の真空雰囲気と接する面に配置されたことを特徴とする真空容器である。

【0011】 シリコンやゲルマニウムのような半導体材料は水の初期付着確率が低く、又これらの半導体材料は、大気中の水及び酸素により自然酸化されて表面が安定な酸化物あるいは水酸化物になる。こうしてできた酸化物や水酸化物は不活性であり、通常真空容器の材料として用いられるステンレス鋼やアルミニウム合金などよりも水が吸着しにくいという性質がある。

【0012】 被膜としてシリコンやゲルマニウムを用いた場合でも、これらは自然酸化されてシリコンやゲルマニウムの酸化物となるので、これらの酸化物からなる被膜が形成されることになる。かかる酸化物からなる被膜で覆われた容器の内壁には水が吸着しにくくなるので、真空排気の際に容器内の水が排出されやすくなり、目的とする真空状態に到達するまでの排気時間を短縮することが可能になる。

## 【0013】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の効果を定量的に検証するための実施例について図面を参照しながら説明する。図 1 の符号 10 は本発明の実施例に係る真空容器である。この真空容器 10 は、ステンレス鋼からなる容器本体 11 の内壁が、シリコンからなる膜厚 0.4  $\mu\text{m}$  の被膜 12 で被覆されることによって構成されている。この真空容器 10 の容積は  $2 \times 10^{-2} \text{ m}^3$  であり、内表面積は 0.4  $\text{m}^2$  である。

【0014】 本実施例の被膜 12 は、アルゴン圧力 0.6 Pa、RF 電力 800 W、成膜レート 15 nm/分の条件下での RF マグネトロンスパッタリング法によって容器本体 11 の内壁の全面に形成された。

【0015】 本発明の発明者等は、このような真空容器 10 を真空排気しながら容器内部の圧力を測定した。図 1 において符号 30 はこの測定で用いられた測定装置で

ある。この測定装置 3 0 は、排気系 2 0、B-A 真空計 1 及びピラニー真空計 2 を有する。排気系 2 0 は、直列に接続されたオリフィス 3、ターボ分子ポンプ 4、油回転ポンプ 5 を有し、オリフィス 3 で排気速度の調整をしながら真空排気ができるように構成されている。ここでは、排気コンダクタンスが  $6 \times 10^{-2} \text{ m}^3/\text{秒}$  のオリフィス 3 を用いた。また、ターボ分子ポンプ 4 及び油回転ポンプ 5 の排気速度はそれぞれ、 $0.3 \text{ m}^3/\text{秒}$ 、 $0.3 \text{ m}^3/\text{分}$  である。

【0016】B-A 真空計 1 は電離真空計の一種であって、高～超高真空状態での圧力を測定するものである。ピラニー真空計 2 は大気圧付近等の比較的高い圧力を測定するものである。

【0017】本実施例では、真空容器 1 0 に排気系 2 0 と、B-A 真空計 1 及びピラニー真空計 2 を取り付けた後に、油回転ポンプ 5 を起動して真空容器 1 0 を真空排気し、ピラニー真空計 2 で真空容器 1 0 の内部圧力の測定を開始した。

【0018】そして真空容器 1 0 の内部圧力が低下し、ピラニー真空計 2 の測定値が  $10 \text{ Pa}$  に到達した後にターボ分子ポンプ 4 を起動させた。ターボ分子ポンプ 4 が定常運転になった後、B-A 真空計 1 を点灯して真空容器 1 0 内の圧力を測定した。

【0019】このようにしてなされた測定結果を図 3 の曲線(A)に示す。図 3 は B-A 真空計 1 の測定値の経時変化を示すグラフであって、横軸が排気時間を、縦軸が内部圧力をそれぞれ示し、油回転ポンプ 5 で排気を開始した時点をも 0 時間としている。

【0020】この曲線(A)には、排気時間が 1 0 時間になった時点ですでに内部圧力が  $10^{-7} \text{ Pa}$  以下に低下し、ほとんど  $10^{-8} \text{ Pa}$  近くの超高真空状態に到達していることが示されている。

【0021】本実施例の真空容器 1 0 の測定が終わったらこれを取り外し、比較の目的で、従来の電解研磨がなされた真空容器についても同様の測定を行った。ここでは、ステンレス鋼よりなり、容積及び内表面積が真空容器 1 0 と同じ真空容器を用いた。かかる従来の真空容器による測定結果を図 3 の曲線(B)に示す。

【0022】この曲線(B)には、排気時間が 1 0 時間になった時点で内部圧力はまだ  $10^{-7} \text{ Pa}$  以下に低下していないことが示されている。この時点で曲線(A)では内部圧力がすでに  $10^{-8} \text{ Pa}$  近くまで達しているの、容器の圧力降下速度は曲線(A)に示す本実施例の真空容器の方が大きいことがわかる。

【0023】また、曲線(A)では内部圧力が  $10^{-7} \text{ Pa}$  に到達するまでおよそ 2 時間を要しているのに対し、曲線(B)では 2 0 時間以上を要していることが図 3 より読みとれる。従って、本実施例の真空容器 1 0 では、同じ圧力に到達するまでの時間が従来の真空容器の 1/10 程度に短縮されていることがわかった。

【0024】ところで、容器の圧力降下速度を大きくする目的で、容器の内壁に TiN を成膜するという真空容器があるが、本発明の発明者等はこのような容器についても同様の圧力降下速度の測定を行った。

【0025】ここでは、真空容器の材料として本実施例の真空容器 1 0 と同じステンレス鋼を用い、容積、内表面積ともに真空容器 1 0 と同じにした。このような真空容器の内壁に、ホロカソード放電を用いた反応性蒸着法により、アルゴン圧力  $0.1 \text{ Pa}$ 、窒素圧力  $0.1 \text{ Pa}$ 、バイアス電圧  $-100 \text{ V}$ 、成膜レート  $80 \text{ nm/分}$  の条件で膜厚  $0.5 \mu\text{m}$  の TiN 膜を成膜した。

【0026】TiN 膜で内壁が被覆された真空容器の圧力降下速度の測定結果を図 3 の曲線(C)に示す。この曲線(C)をみると、確かに従来の容器の測定結果である曲線(B)に比べると排気時間が若干短縮されていることがわかるが、排気時間が 1 0 時間になった時点で内部圧力はまだ  $10^{-7} \text{ Pa}$  以下に低下していないことについては曲線(B)と同様であり、曲線(A)の容器の圧力降下速度には及ばない。また、内部圧力が  $10^{-7} \text{ Pa}$  に到達するまでの時間もおよそ 2 0 時間を要し、曲線(A)の 2 時間と比べると相当の差がある。

【0027】このように TiN 膜を内部に成膜した真空容器に比しても、本実施例の真空容器 1 0 の圧力降下速度は大きいことがわかり、容器の圧力降下速度が大きくなるという本発明の効果が実証された。

【0028】なお、本実施形態では、被膜 1 2 の材料としてシリコンを用いたが、材料はこれに限らず、水が吸着しにくいシリコン酸化物、ゲルマニウム、ゲルマニウム酸化物のいずれかの膜を用いてもよい。

【0029】また、被膜 1 2 を形成するのにスパッタ法を用いたが、例えば真空蒸着法や、化学蒸着法等を用いてもよい。さらに、容器本体 1 1 の材料としてステンレス鋼を用いたが、アルミニウム合金、チタニウム合金などのような腐食しにくい金属材料を用いてもよい。

【0030】さらに、被膜 1 2 の厚さを  $0.4 \mu\text{m}$  としたが、表面を完全に被覆できる厚さであれば  $0.005 \mu\text{m}$  以上であってもよい。また被膜 1 2 が応力で剥離しないようにするには、 $5 \mu\text{m}$  以下であればよい。

【0031】また、容器内に部品が設けられているときにはその部品の表面に被膜を形成してもよい。この場合には、例えば容器本体 1 1 の内壁にはシリコン酸化膜を形成し、部品にはゲルマニウム酸化膜を形成するというように、異なる材料の被膜を形成してもよい。

【0032】さらに、本実施形態では被膜 1 2 は容器本体 1 1 の内壁全面を被覆しているが、必ずしも全面を被覆しなくともよく、容器本体 1 1 の内壁のうち大部分の面積を被膜 1 2 が被覆していれば、従来に比して容器の圧力降下速度を大きくすることはできる。

【0033】

【発明の効果】従来の真空容器に比して排気時間を短縮

することができる。

【図面の簡単な説明】

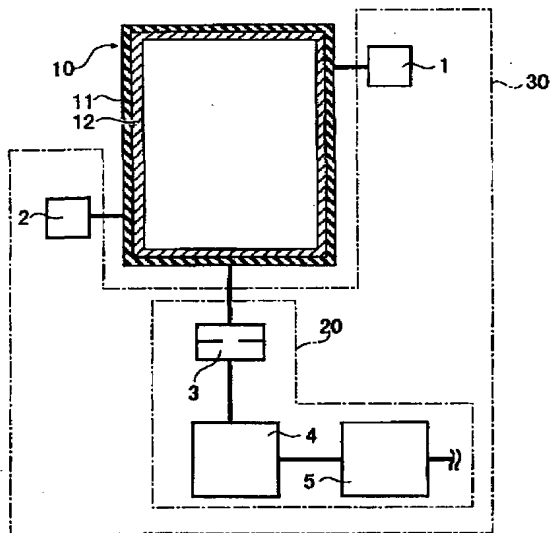
【図 1】 本発明の実施例の真空容器の真空排気に必要な時間を測定する測定装置の構成を説明する図

【図 2】 本実施例の真空容器と従来の真空容器について、排気時間と内部圧力との関係を示すグラフ

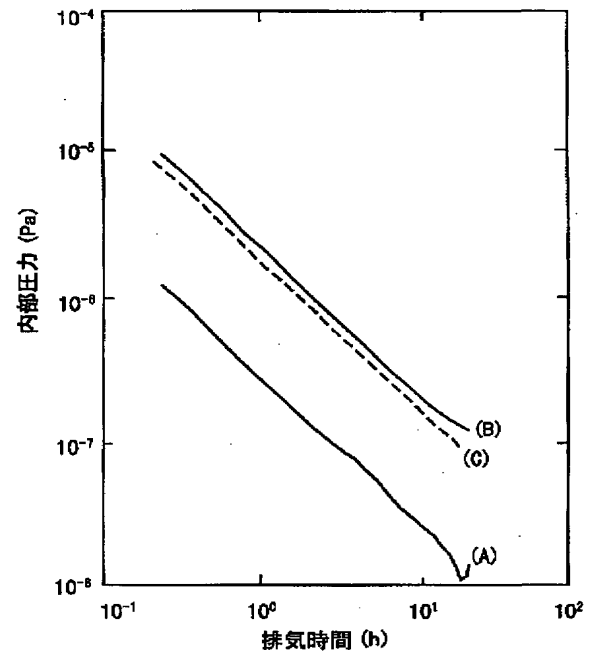
【図 3】 (a) : 従来の真空容器の構造を示す断面図

(b) : 従来の真空容器の内壁の表面状態を説明する図

【図 1】



【図 2】



(c) : 電解研磨が内壁になされた真空容器の表面状態を説明する図

【符号の説明】

1…B-A真空計    2…ピラニー真空計    3…オリフィス    4…ターボ分子ポンプ    5…油回転ポンプ  
10…真空容器    11…容器本体    12…被膜  
20…排気系    30…測定装置

【図 3】

